



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0076589  
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 04일  
Date of Application DEC 04, 2002

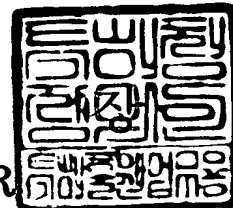
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER





## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.12.04
【발명의 명칭】	비대칭 네트워크 환경에서의 T C P의 데이터 전송효율을 향상시킬 수 있는 통신시스템 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Communication system capable of improving data transmission efficiency of T C P in the asymmetric network environment and a method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이지훈
【성명의 영문표기】	LEE,JI H00N
【주민등록번호】	721127-1351026
【우편번호】	361-804
【주소】	충청북도 청주시 흥덕구 개신동 266-8
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장기수
【성명의 영문표기】	CHANG,KI S00
【주민등록번호】	610309-1042311
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 산나무실건영아파트 661동 802호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
정홍식 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 11 면 11,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 16 항 621,000 원

【합계】 661,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

TCP의 전송효율을 높일 수 있는 통신시스템이 개시된다. 본 발명에 따른 통신시스템은, 데이터패킷을 전송하는 송신단, 송신단에 접속하여 데이터패킷을 수신하며 수신된 데이터패킷에 대한 응답신호를 송신단에 전송하는 적어도 하나의 수신단, 및 적어도 하나의 수신단으로부터 전송되는 각각의 응답신호를 멀티플렉싱하여 송신단에 전송하며 송신단으로부터 전송된 데이터패킷을 대응되는 수신단에 전송하는 다중화기를 포함한다. 여기서, 다중화기는 전송되는 데이터패킷 및/또는 응답신호의 큐(queue) 상태를 감시하는 큐상태감시부, 및 감시된 큐 상태에 따라 수신단에 응답신호의 홀딩(holding) 또는 압축을 지시하는 혼잡제어조정부를 구비한다. 이로써, 통신시스템은 송신단 또는 수신단의 TCP에 의한 혼잡제어의 부담을 줄임으로써 보다 효율적인 TCP 혼잡제어를 수행할 수 있게 된다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

혼잡제어(congestion control), TCP, 큐(queue), 데이터 패킷

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

비대칭 네트워크 환경에서의 T C P 의 데이터 전송효율을 향상시킬 수 있는 통신시스템 및 그 방법 {Communication system capable of improving data transmission efficiency of T C P in the asymmetric network environment and a method thereof}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 통신시스템의 TCP에 의한 송신단과 수신단의 데이터 송수신의 일 예를 도시한 도면,

도 2는 ACC 방식에 따르는 종래의 통신시스템을 개략적으로 도시한 블록도,

도 3은 AF 방식에 따르는 종래의 통신시스템을 개략적으로 도시한 블록도,

도 4는 본 발명에 따른 통신시스템의 일 실시예를 개략적으로 도시한 블록도,

도 5는 본 발명에 따른 통신시스템의 다른 실시예를 개략적으로 도시한 블록도,

도 6은 도 4 및 도 5의 통신방법의 일 예를 나타낸 흐름도, 그리고

도 7은 도 4 및 도 5의 통신방법의 다른 예를 나타낸 흐름도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

21, 31, 41, 51a, 51b, 51c : 송신단                      23, 43 : DSLAM

33, 53 : 인터넷    35, 55 : 게이트웨이

25a, 25b, 25c, 45, 47, 49 : 수신단

37a, 37b, 37c, 57, 58, 59 : 로컬 디바이스

43a, 55a : 큐 상태 감시부

43b, 55b : 혼잡제어 조정부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <14>        본 발명은 TCP(Transmission Control Protocol)의 데이터 전송효율을 높일 수 있는 향상시킬 수 있는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)과 같은 비대칭 네트워크 환경에서의 TCP의 데이터 전송효율을 향상시킬 수 있는 통신시스템 및 그 방법에 관한 것이다.
- <15>        ADSL은 가정과 회사에 설치되어 있는 전화회선을 통해 높은 대역폭으로 디지털 정보를 전송하기 위한 기술이다. ADSL은 대부분의 채널을 사용자측으로 내려 보내는 하향 쪽으로 전송하는데 사용하고, 사용자로부터 받는 정보에는 아주 적게 할당하는 비대칭형 구조이다. ADSL은 기존의 전화회선을 통해 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도 및 800 kbps의 업스트림 속도를 제공한다.
- <16>        한편, TCP는 IP(Internet Protocol)와 함께 동작하는 단말(end-to-end) 간의 전송 프로토콜로서, 웹(web) 기반의 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol), 이메일(e-mail)의 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol), FTP(File Transfer Protocol), Telnet과 같은 응용 등에서 널리 사용되는 신뢰성 기반의 프로토콜이다.
- <17>        도 1은 종래의 통신시스템의 TCP에 의한 송신단과 수신단의 데이터 송수신의 일 예를 도시한 도면이다. 도면을 참조하면, TCP는 데이터 송수신에 대한 신뢰성을 높이기 위하여, 수신단이 송신단에 대해 데이터 수신을 확인시키기 위해 ACK(Acknowledgement) 패킷을 전송하는 방식을 사용한다. ACK 패킷에는 데이터의 흐름제어(flow control)를 위한

윈도우(window) 정보가 포함된다. 여기서, 윈도우는 어떤 시점의 사용가능한 버퍼의 크기를 말하며, 수신단은 남아있는 버퍼의 크기에 대한 정보를 송신단에 전송한다. 이것을 윈도우 광고(window advertisement)라고 한다. 송신단은 윈도우 광고에 의해 다음 데이터를 송신할 때, 윈도우 크기를 조절하여 데이터를 송신하게 된다. 송신단에 의해 전송된 데이터에 대하여 수신단으로부터 일정 시간 이내에 ACK 패킷이 수신되지 않으면, 송신단은 전송된 데이터가 손실된 것으로 간주하고 해당 데이터를 재 전송한다.

<18> 그런데, ADSL과 같은 비대칭 대역환경에서는 ACK 패킷이 지나가는 경로의 낮은 대역폭으로 인해 ACK 패킷이 송신단에 전달되는데 많은 시간지연이 발생되며, 이러한 환경에서는 업링크(uplink)의 혼잡으로 인한 ACK 패킷의 손실이 발생되거나 ACK 패킷의 축적으로 인한 TCP 전송율이 감소될 수 있다.

<19> IETE(Internet Engineering Task Force)의 PILC(Performance Implications of Link Characteristics) 워킹그룹에서는 비대칭 대역환경에서의 혼잡제어(congestion control)의 대표적인 방식으로 ACC(ACK Congestion Control) 방식과 AF(ACK Filtering) 방식을 제안하였다.

<20> 도 2는 ACC 방식에 따르는 종래의 통신시스템을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도면을 참조하면, ACC 방식에 따르는 통신시스템은 데이터를 전송하는 송신단(21), DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer)(23), 및 송신단(21)으로부터 데이터를 수신하는 적어도 하나의 수신단(25a, 25b, 25c)을 구비한다.

<21> 송신단(21)은 ADSL에 따라 대부분의 채널을 수신단(25a, 25b, 25c)으로 내려 보내는데 사용하고, 수신단(25a, 25b, 25c)으로부터 정보를 받는데에는 적은 채널을 할당한

다. 즉, 송신단(21)은 기존의 전화회선을 통해 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도 및 800 kbps의 업스트림 속도를 제공한다.

<22> DSLAM(23)은 디지털 가입자회선 접속다중화기라고도 일컬어지며, 여러 고객의 디지털 가입자회선으로부터 신호를 받아서 다중화 기술을 사용하여 고속 백본(backbone) 회선에 신호를 보내주는 역할을 담당한다.

<23> 수신단(25a, 25b, 25c)는 DSLAM(23)을 통해 송신단(21)과 데이터를 송수신한다. 이 경우, 수신단(25a, 25b, 25c)는 송신단(21)으로부터 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도로 데이터를 수신하며, 송신단(21)으로 최대 800 kbps의 업스트림 속도로 데이터를 송신한다.

<24> ACC 방식은 DSLAM(23)으로부터 수신단(25a, 25b, 25c)으로의 다운링크(downlink)의 버퍼 크기를 고려하여 수신단(25a, 25b, 25c)에서 ACK 패킷을 홀딩(holding)하도록 지시하는 방식이다. 즉, DSLAM(23)으로부터 각각의 수신단(25a, 25b, 25c)으로 다운링크되는 데이터의 양이 혼잡될 것이 예측되면, 송신단(21)은 DSLAM(23)으로부터 각각의 수신단(25a, 25b, 25c)의 다운링크의 버퍼의 크기를 고려하여 각각의 수신단(25a, 25b, 25c)으로 하여금 일정 시간동안 ACK 패킷의 전송을 홀딩하도록 지시한다. 따라서, 각각의 수신단(25a, 25b, 25c)은 홀딩지시에 따라 송신단(21)으로부터 수신된 데이터에 대한 ACK 패킷을 소정시간 홀딩한 후 송신단(21)에 전송하게 된다.

<25> 도 3은 AF 방식에 따르는 종래의 통신시스템을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도면을 참조하면, AF 방식에 따르는 통신시스템은 데이터를 전송하는 적어도 하나의 송신단(31a, 31b, 31c), 게이트웨이(35), 및 송신단(31)으로부터 데이터를 수신하는 적어도



하나의 수신단(37a, 37b, 또는 37c)을 구비한다. 여기서, 게이트웨이(35)는 인터넷(33)을 통하여 적어도 하나의 송신단(31a, 31b, 또는 31c)과 접속된다.

<26> 송신단(31a, 31b, 31c)은 복수의 불특정대상으로 동시에 데이터패킷의 전송이 가능하다. 각각의 송신단(31a, 31b, 31c)은 ADSL에 따라 대부분의 채널을 수신단(37a, 37b, 37c)으로 내려 보내는데 사용하고, 수신단(37a, 37b, 37c)으로부터 정보를 받는 데에는 적은 채널을 할당한다. 즉, 송신단(31a, 31b, 31c)은 기존의 전화회선을 통해 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도 및 800 kbps의 업스트림 속도를 제공한다.

<27> 게이트웨이(35)는 근거리 통신망(LAN)을 다른 통신망과 연결하기 위하여 사용되는 장치로서, 다른 통신망으로 들어가는 입구 역할을 하는 네트워크 포인트이다. 즉, 두 개의 서로 다른 통신망을 연결하는 경우에 게이트웨이를 사용한다. 라우팅의 관점에서 보면, 인터넷(33)은 많은 게이트웨이(35) 노드들과 호스트 노드들로 구성된 네트워크라 할 수 있다.

<28> 수신단(37a, 37b, 37c)은 게이트웨이(35)를 통해 송신단(31a, 31b, 또는 31c)과 데이터를 송수신한다. 이 경우, 수신단(37a, 37b, 37c)은 송신단(31a, 31b, 또는 31c)으로부터 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도로 데이터를 수신하며, 송신단(31a, 31b, 또는 31c)으로 최대 800 kbps의 업스트림 속도로 데이터를 송신한다.

<29> AF 방식은 데이터의 트래픽이 혼잡된 경우에 게이트웨이(35)의 버퍼(도시하지 않음) 내에 저장된 ACK 패킷을 제거하고, 수신단(37a, 37b, 37c)으로부터 수신된 최신 ACK 패킷으로 대체하여 송신단(31a, 31b, 31c)에 전송하는 방식이다.

<30> 그런데, 종래의 기술에 따른 ACC 방식의 통신시스템에 있어서는 다운링크의 경우만을 고려하고 업링크 즉, 수신단(25a, 25b, 25c)으로부터 DSLAM(23)으로의 업링크의 경우에 버퍼에 적재되는 큐의 양을 고려하지 않는다. 따라서, 수신단(25a, 25b, 25c)으로부터 업링크되는 데이터가 적재되는 경우, 수신단(25a, 25b, 25c)으로부터 전송된 ACK 패킷은 송신단(21)에 전달되지 않을 수 있으며 송신단(21)은 전송된 데이터가 전송도중에 손실된 것으로 인식하고 재 송신하게 되어 TCP의 전송율은 그만큼 저하되게 된다.

<31> 또한, 종래의 기술에 따른 AF 방식의 통신시스템에 있어서는 데이터의 트래픽이 혼잡된 경우에 버퍼 내에 저장된 ACK 패킷은 제거되고 새로운 ACK 패킷만이 전송되기 때문에 버스트(burst)한 데이터 트래픽 전송이 이루어지는 결과를 초래할 수 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<32> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, ADSL과 같은 비대칭 네트워크 환경에서의 TCP의 데이터 전송효율을 향상시킬 수 있는 통신시스템 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<33> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 통신시스템의 제1 실시예는, 데이터 패킷을 전송하는 송신단, 상기 송신단에 접속하여 상기 데이터패킷을 수신하며, 수신된 상기 데이터패킷에 대한 응답신호를 상기 송신단에 전송하는 적어도 하나의 수신단, 및 적어도 하나의 상기 수신단으로부터 전송되는 각각의 상기 응답신호를 멀티플렉싱하여 상기 송신단에 전송하며, 상기 송신단으로부터 전송된 상기 데이터패킷을 대응되는 상기 수신단에 전송하는 다중화기를 포함한다. 여기서, 상기 다중화기는 전송되는 상기 데이

터패킷 및/또는 상기 응답신호의 각각의 큐(queue) 상태를 감시하는 큐상태감시부, 및 감시된 상기 큐 상태에 따라 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩(holding) 또는 압축을 지시하는 혼잡제어조정부를 구비한다.

<34> 바람직하게는, 상기 수신단은 상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 홀딩이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 홀딩하며, 상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 압축이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 압축하는 응답신호홀딩/압축부를 더 포함한다.

<35> 여기서, 상기 혼잡제어조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩을 지시한다. 또한, 상기 혼잡제어 조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치보다 작고 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시한다. 또는, 상기 혼잡제어 조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 상기 제1 설정치보다 작고 상기 응답신호의 큐 상태가 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시한다.

<36> 또한, 상기 송신단은 초당 6 메가바이트(Mbps) 이상의 고속으로 상기 데이터패킷을 전송하며, 상기 수신단은 초당 900 킬로바이트(kbps) 이하의 저속으로 상기 응답신호를 전송한다.

<37> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 통신시스템의 제2 실시예는, 데이터패킷을 전송하는 적어도 하나의 송신단, 사설망에 소속되며, 상기 송신단에 접속하여 상기 데이터패킷을 수신하고, 수신된 상기 데이터패킷에 대한 응답신호를 상기 송신단에

전송하는 적어도 하나의 수신단, 및 상기 송신단 및 상기 사설망 사이의 통신프로토콜을 중재하는 게이트웨이;를 포함한다. 여기서, 상기 게이트웨이는 전송되는 상기 데이터패킷 및/또는 상기 응답신호의 각각의 큐(queue) 상태를 감시하는 큐상태감시부, 및 감시된 상기 큐 상태에 따라 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩(holding) 또는 압축을 지시하는 혼잡제어조정부를 구비한다.

<38>       바람직하게는, 상기 수신단은, 상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 홀딩이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 홀딩하며, 상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 압축이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 압축하는 응답신호홀딩/압축부를 더 포함한다.

<39>       한편, 본 발명에 따른 통신시스템의 제1 실시예 및 제2 실시예는, 송신단으로부터 데이터패킷을 수신한 수신단이 상기 송신단으로 상기 데이터패킷에 대응되는 응답신호를 전송하는 통신방법에 있어서, 송수신되는 상기 데이터패킷 및/또는 상기 응답신호의 큐 상태를 감시하는 단계, 감시된 상기 큐 상태에 따라 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩(holding) 또는 압축을 지시하는 단계, 및 상기 응답신호의 홀딩이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 홀딩하며 상기 응답신호의 압축이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 압축하는 단계를 포함하는 통신방법을 제공한다.

<40>       이로써, 송신단 또는 수신단의 TCP에 의한 혼잡제어의 부담을 줄일 수 있게 되어 보다 효율적인 TCP 혼잡제어를 수행할 수 있게 된다.

<41>       이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

- <42> 도 4는 본 발명에 따른 통신시스템의 일 실시예를 개략적으로 도시한 블록도이다. 도면을 참조하면, 통신시스템은 송신단(41), DSLAM(43), 및 적어도 하나의 수신단(45, 47, 49)을 구비한다. 도면에는 세 개의 수신단(45, 47, 49)이 DSLAM(43)에 접속된 것으로 도시하였다. 여기서, DSLAM(43)은 큐 상태 감시부(43a) 및 혼잡제어 조정부(43b)를 구비한다. 또한, 각각의 수신단(45, 47, 49)은 각각 ACK 패킷홀딩/압축부(45a, 47a, 49a)를 구비한다.
- <43> 송신단(41)은 ADSL과 같은 비대칭 유선 네트워크 규정에 따라 대부분의 채널을 수신단(45, 47, 49)으로 내려 보내는데 사용하고, 수신단(45, 47, 49)으로부터 정보를 받는데에는 적은 채널을 할당한다. 즉, 송신단(41)은 기존의 전화회선을 통해 6 Mbps 이상이며 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도로 데이터패킷을 수신단(45, 47, 49) 측에 전송할 수 있다.
- <44> 각각의 수신단(45, 47, 49) 중의 적어도 하나는 송신단(41)에 접속하여 송신단(41)으로부터 전송된 데이터패킷을 수신하며, 수신된 데이터패킷에 대한 응답신호를 송신단(41)에 전송한다. 각각의 수신단(45, 47, 49)은 기존의 전화회선을 통해 900 kbps 이하의 저속으로 송신단(41)에 데이터패킷에 대한 응답신호를 전송할 수 있다. 본 발명에서는 응답신호의 하나로 수신단(45, 47, 49)이 송신단(41)에 ACK 패킷을 전송하는 것으로 구현한다.
- <45> DSLAM(43)은 디지털 가입자회선 접속다중화기(여기서는 '다중화기' 또는 'DSLAM'이라 일컫는다)라고도 일컬어지며, 복수의 수신단(45, 47, 49)으로부터 전송되는 응답신호를 수신하여 멀티플렉싱한다. DSLAM(43)은 멀티플렉싱된 응답신호를 고속의 백본(backbone) 회선을 통해 송신단(41)에 전송하는 역할을 담당한다. 또한, DSLAM(43)은 송

신단(41)으로부터 전송된 데이터패킷을 대응되는 수신단(45, 47, 또는 49)에 전송하는 역할을 담당하기도 한다.

<46> 한편, DSLAM(43) 내에 구비된 큐상태 감시부(43a)는 송신단(41)으로부터 수신단(45, 47, 49)으로 전송되는 데이터패킷의 큐(queue)의 상태를 감시하거나 또는, 송신단(41)으로부터 수신단(45, 47, 49)으로 전송되는 데이터패킷의 큐 상태 및 수신단(45, 47, 49)으로부터 송신단(41)으로 전송되는 ACK 패킷의 큐 상태 모두를 감시하도록 구현된다. 여기서, 큐는 DSLAM(43)을 통과하는 데이터의 대기열을 말하며, 큐 상태는 패킷 단위의 데이터의 대기 중인 패킷의 전체 크기를 말한다.

<47> DSLAM(43)은 송신단(41)으로부터 전송되는 데이터패킷 및 각각의 수신단(45, 47, 49)으로부터 전송되는 각각의 응답신호가 선입력되는 순서대로 선출력되는 버퍼(도시하지 않음)를 구비하며, 큐상태 감시부(43a)는 버퍼에 적재된 데이터패킷, 또는 데이터패킷 및 응답신호(ACK 패킷)의 큐 상태를 감시한다. 여기서, DSLAM(43)에 구비되는 버퍼의 갯수는 전송되는 데이터패킷 및 각각의 응답신호가 병렬적으로 선입력 선출력될 수 있도록 충분한 수로 구비되는 것이 바람직하다.

<48> 혼잡제어 조정부(43b)는 큐상태 감시부(43a)에 의해 감시된 데이터패킷, 또는 데이터패킷 및 응답신호의 큐상태에 따라 수신단(45, 47, 49)에 응답신호를 홀딩(holding) 또는 압축하도록 지시한다. 즉, 큐상태 감시부(43a)가 데이터패킷의 큐 상태만을 감시하는 경우, 혼잡제어 조정부(43b)는 데이터패킷의 큐 상태를 원활상태, 혼잡상태, 및 혼잡예상상태로 구분하며, 데이터패킷의 큐 상태가 혼잡상태의 경우에는 대응되는 수신단(45, 47, 49)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 홀딩하도록 지시한다. 여기서, 혼잡상태는 버퍼에 적재된 데이터패킷이 제1 설정치 이상인 경우를 말하며, 혼잡예측상태는 버

퍼에 적재된 데이터패킷이 제2 설정치 이상인 경우를 말한다. 버퍼에 적재된 데이터패킷이 일정치 이상 즉, 제2 설정치 이상이 되면, 혼잡제어 조정부(43b)는 수신단(45, 47, 49)으로부터 송신단(41)으로 전송되는 응답신호에 혼잡이 발생할 것으로 예측한다. 데이터패킷의 큐 상태가 혼잡예상상태의 경우에, 혼잡제어 조정부(43b)는 대응되는 수신단(45, 47, 49)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 압축하도록 지시한다. 여기서, 홀딩은 응답신호를 설정된 시간간격 동안 지연시킨 후 전송하는 것을 말하며, 압축은 수신단(45, 47, 49)에서 시간간격 동안 발생된 응답신호들 중 가장 최근에 발생된 응답신호만을 전송하는 경우를 포함한다. 이때, 제2 설정치는 제1 설정치 보다 크게 설정되는 것이 바람직하지만, 이에 한정되는 것은 아니고 제1 설정치가 제2 설정치보다 크게 설정될 수도 있다. 또한, 혼잡제어 조정부(43b)는 데이터패킷 및/또는 응답신호의 각각의 큐 상태에 따라 대응되는 수신단(45, 47, 및/또는 49)에만 응답신호를 홀딩 또는 압축하도록 지시하도록 구현되는 것이 바람직하다.

<49> 또한, 큐상태 감시부(43a)가 데이터패킷 및 응답신호의 큐 상태를 감시하는 경우, 혼잡제어 조정부(43b)는 데이터패킷 및 응답신호의 큐 상태를 원활상태, 제1 혼잡상태, 및 제2 혼잡상태로 구분하며, 데이터패킷의 큐 상태가 제1 혼잡상태의 경우에는 대응되는 수신단(45, 47, 49)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 홀딩하도록 지시한다. 또한, 데이터패킷의 큐 상태가 제2 혼잡상태의 경우에, 혼잡제어 조정부(43b)는 대응되는 수신단(45, 47, 49)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 압축하도록 지시한다. 여기서, 제1 혼잡상태는 버퍼에 적재된 데이터패킷이 제3 설정치 이상인 경우를 말하며, 제2 혼잡상태는 버퍼에 적재된 응답신호가 제4 설정치 이상인 경우를 말한다. 이 경우, 제3 설정치와 제4 설정치는 동일하게 설정될 수도 있다. 또한, 혼잡제어 조정부(43b)는 데이터패킷



및/또는 응답신호의 각각의 큐 상태에 따라 대응되는 수신단(45, 47, 및/또는 49)에만 응답신호를 홀딩 또는 압축하도록 지시하도록 구현되는 것이 바람직하다.

<50> 여기서, 큐 상태가 원활상태인 경우에는 송수신되는 트래픽 환경이 원활한 경우이므로 혼잡제어 조정부(43b)는 수신단(45, 47, 49)에 홀딩지시 또는 압축지시를 전송할 필요가 없다.

<51> 혼잡제어 조정부(43b)에 의해 응답신호를 홀딩 또는 압축하도록 지시되면, 홀딩지시 또는 압축지시를 수신한 수신단(45, 47, 또는 49)의 ACK 패킷 홀딩/압축부(45a, 47a, 또는 49a)는 설정된 소정 시간간격 동안 응답신호를 홀딩 또는 압축한다. 여기서, 압축은 ACK 패킷홀딩/압축부(45a, 47a, 또는 49a)는 수신단(45, 47, 또는 49)에서 발생한 응답신호 중 가장 최근의 응답신호만을 전송하도록 구현될 수도 있다. 설정된 시간이 지나면, 수신단(45, 47, 49)은 홀딩한 응답신호 또는 압축된 응답신호를 송신단(41)에 전송한다.

<52> 도 5는 본 발명에 따른 통신시스템의 다른 실시예를 개략적으로 도시한 블록도이다. 도면을 참조하면, 통신시스템은 데이터를 전송하는 적어도 하나의 송신단(51a, 51b, 51c), 게이트웨이(55), 및 적어도 하나의 송신단(51a, 51b, 51c)으로부터 데이터를 수신하는 적어도 하나의 수신단(57, 58, 59)을 구비한다. 또한, 게이트웨이(55)는 큐상태 감시부(55a), 및 혼잡제어 조정부(55b)를 구비한다. 또한, 각각의 수신단(57, 58, 59)은 각각 ACK 패킷 홀딩/압축부(57a, 58a, 59a)를 구비한다. 여기서, 게이트웨이(55)는 인터넷(53)을 통하여 적어도 하나의 송신단(51a, 51b, 51c)과 접속할 수 있다. 이하에서는 세 개의 수신단(57, 58, 59)이 게이트웨이(55)를 통하여 세 개의 송신단(51a, 51b, 51c)으로부터 동시에 데이터패킷을 수신하는 경우에 대하여 설명한다.



<53> 송신단(51a, 51b, 51c)은 복수의 수신단(57, 58, 59)에 동시에 데이터패킷의 전송이 가능하다. 각각의 송신단(51a, 51b, 51c)은 ADSL과 같은 비대칭 유선 네트워크 규정에 따라 대부분의 채널을 수신단(57, 58, 59)으로 내려 보내는데 사용하고, 수신단(57, 58, 59)으로부터 정보를 받는 데에는 적은 채널을 할당한다. 즉, 송신단(51a, 51b, 51c)은 기존의 전화회선을 통해 6 Mbps 이상이며 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도로 데이터패킷을 수신단(57, 58, 59) 측에 전송할 수 있다.

<54> 각각의 수신단(57, 58, 59) 중의 적어도 하나는 인터넷(53) 및 게이트웨이(55)를 통하여 송신단(51a, 51b, 51c)의 적어도 하나에 접속가능하며, 송신단(51a, 51b, 또는 51c)으로부터 전송된 데이터패킷을 수신한다. 또한, 데이터패킷을 수신한 수신단(57, 58, 59)은 수신된 데이터패킷에 대한 응답신호를 대응되는 송신단(51a, 51b, 또는 51c)에 전송한다. 각각의 수신단(57, 58, 59)은 기존의 전화회선을 통해 900 kbps 이하의 저속으로 송신단(51a, 51b, 51c)에 응답신호를 전송할 수 있다. 본 발명에서는 응답신호의 일 예로 수신단(57, 58, 59)의 각각이 송신단(51a, 51b, 또는 51c)에 ACK 패킷을 전송하는 것으로 구현한다.

<55> 게이트웨이(55)는 근거리 통신망(LAN)을 다른 통신망과 연결하기 위하여 사용되는 장치로서, 다른 통신망으로 들어가는 입구 역할을 하는 네트워크 포인트이다. 즉, 두 개의 서로 다른 통신망을 연결하는 경우에 게이트웨이를 사용한다. 라우팅의 관점에서 보면, 인터넷(53)은 많은 게이트웨이(55) 노드들과 호스트 노드들로 구성된 네트워크라 할 수 있다.

<56> 수신단(57, 58, 또는 59)은 게이트웨이(55)를 통해 송신단(51a, 51b, 51c) 중의 적어도 어느 하나와 각각 데이터를 송수신한다. 이 경우, 각각의 수신단(57, 58, 또는 59)



은 송신단(51a, 51b, 또는 51c)으로부터 최대 9 Mbps의 다운스트림 속도로 데이터를 수신한다.

<57> 한편, 게이트웨이(55) 내에 구비된 큐상태 감시부(55a)는 송신단(51a, 51b, 또는 51c)으로부터 수신단(57, 58, 또는 59)으로 전송되는 데이터패킷을 감시한다. 그러나, 큐상태 감시부(55a)는 송신단(51a, 51b, 또는 51c)으로부터 수신단(57, 58, 또는 59)으로 전송되는 데이터패킷 및 수신단(57, 58, 또는 59)으로부터 송신단(51a, 51b, 또는 51c)으로 전송되는 응답신호의 각각의 큐상태 모두를 감시하도록 구현될 수도 있다.

<58> 게이트웨이(55)는 송신단(51a, 51b, 또는 51c)으로부터 전송되는 데이터패킷, 또는 송신단(51a, 51b, 또는 51c)으로부터 전송되는 데이터패킷 및 각각의 수신단(57, 58, 또는 59)으로부터 전송되는 각각의 응답신호가 선입력되는 순서대로 선출력되는 버퍼(도시하지 않음)를 구비하며, 큐상태 감시부(55a)는 버퍼에 적재된 데이터패킷 및 응답신호의 패킷(ACK 패킷)의 대기 상태를 감시한다. 여기서, 게이트웨이(55)에 구비되는 버퍼의 갯수는 전송되는 데이터패킷 및 각각의 응답신호가 병렬적으로 선입력 선출력될 수 있도록 충분한 수로 구비되는 것이 바람직하다.

<59> 혼잡제어 조정부(55b)는 큐상태 감시부(55a)에 의해 감시된 데이터패킷의 큐 상태, 또는 큐상태 감시부(55a)에 의해 감시된 데이터패킷 및 응답신호의 큐상태에 따라 대응되는 수신단(57, 58, 또는 59)에 데이터패킷 및/또는 응답신호를 홀딩(holding)하도록 지시한다. 이후의 과정은 DSLAM에 의한 혼잡제어 조정과 동일하므로 그 설명을 생략한다



- <60> 도 6은 도 4 및 도 5의 통신방법의 일 예를 나타낸 흐름도이다. 이것은 DSLAM(43) 또는 게이트웨이(55)의 큐상태 감시부(43a 또는 55a)에 의해 데이터패킷의 큐상태만이 감시되는 경우를 나타낸다.
- <61> 도면을 참조하면, DSLAM(43) 또는 게이트웨이(55)의 큐상태 감시부(43a 또는 55a)는 송신단(41 또는 51a, 51b, 51c)으로부터 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)으로 전송되는 데이터패킷의 큐상태를 감시한다(S601). 여기서, 큐상태 감시부(43a 또는 55a)는 DSLAM(43)의 경우에는 하나의 송신단(41)으로부터 복수의 수신단(45, 47, 49) 중의 적어도 어느 하나로 전송되는 데이터패킷의 큐 상태를 감시하며, 게이트웨이(55)의 경우에는 복수의 송신단(51a, 51b, 51c) 중의 적어도 어느 하나로부터 복수의 수신단(57, 58, 59) 중의 적어도 어느 하나로 전송되는 데이터패킷을 감시한다.
- <62> 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 큐상태 감시부(43a 또는 55a)에 의해 감시된 각각의 데이터패킷이 버퍼에 적재되어 있는 상태에 따라 큐 상태를 원활상태, 혼잡상태, 및 혼잡예상상태로 구분한다. 여기서, 원활상태는 데이터패킷의 송신이 원만한 상태를 말하고, 혼잡상태는 버퍼에 적재된 데이터패킷이 제1 설정치 이상인 경우를 말하며, 혼잡예측상태는 버퍼에 적재된 데이터패킷이 제2 설정치 이상인 경우를 말한다. 버퍼에 적재된 데이터패킷이 일정치 이상 즉, 제2 설정치 이상이 되면, 혼잡제어 조정부(43b)는 수신단(45, 47, 49)으로부터 송신단(41)으로 전송되는 응답신호에 혼잡이 발생할 것으로 예측한다.
- <63> 버퍼에 적재된 각각의 데이터패킷의 갯수가 제1 설정치 이상이 되면(S603), 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 대응되는 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 홀딩하도록 지시한다(S605). 이 경우, 설정된 시간간격은 메모



리(도시하지 않음)에 저장되는 것이 바람직하다. 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)의 ACK 패킷 홀딩/압축부(45a, 47a, 49a 또는 57a, 58a, 59a)는 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)의 홀딩지시에 따라 응답신호를 홀딩한다. 설정된 시간간격이 종료되면(S607), 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)은 홀딩된 응답신호를 수신단에 전송한다(S609).

<64> 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치 이상이 아니면, 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 데이터패킷의 큐 상태가 제2 설정치 이상인지를 판단한다. 여기서, 제2 설정치는 제1 설정치보다 작게 설정된 것으로 구현하였다.

<65> 데이터패킷의 큐 상태가 제2 설정치 이상이면(S611), 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 대응되는 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 압축하도록 지시한다(S613). 여기서의 압축은 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)에서 수신된 데이터패킷에 대하여 발생된 응답신호 중 가장 최근에 발생된 응답신호만을 전송하는 경우를 포함한다. 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)은 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)의 지시에 따라 설정된 시간간격 동안 응답신호를 압축한다. 설정된 시간간격이 종료되면(S615), 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)은 압축된 응답신호를 송신단(41 또는 51a, 51b, 51c)에 전송한다(S617).

<66> 도 7은 도 4 및 도 5의 통신방법의 다른 예를 나타낸 흐름도이다. 이것은 DSLAM(43) 또는 게이트웨이(55)의 큐상태 감시부(43a 또는 55a)에 의해 데이터패킷 및 응답신호의 큐상태가 감시되는 경우를 나타낸다.

<67> 도면을 참조하면, DSLAM(43) 또는 게이트웨이(55)의 큐상태 감시부(43a 또는 55a)는 송신단(41 또는 51a, 51b, 51c)으로부터 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)으로 전송되는 데이터패킷 및 응답신호의 큐상태를 감시한다(S701). 여기서, 큐상태 감시부(43a



또는 55a)는 DSLAM(43)의 경우에는 하나의 송신단(41)으로부터 복수의 수신단(45, 47, 49) 중 적어도 어느 하나로 전송되는 데이터패킷을 감시하며, 게이트웨이(55)의 경우에는 복수의 송신단(51a, 51b, 51c) 중의 적어도 어느 하나로부터 복수의 수신단(57, 58, 59) 중 적어도 어느 하나로 전송되는 데이터패킷의 큐 상태를 감시한다. 또한, 큐상태 감시부(43a 또는 55a)는 DSLAM(43)의 경우에는 복수의 수신단(45, 47, 49) 중 적어도 어느 하나로부터 하나의 송신단(41)으로 전송되는 응답신호의 큐상태를 감시하며, 게이트웨이(55)의 경우에는 복수의 수신단(57, 58, 59) 중 적어도 어느 하나로부터 복수의 송신단(51a, 51b, 51c) 중의 적어도 어느 하나로 전송되는 응답신호의 큐 상태를 감시한다.

<68> 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 큐상태 감시부(43a 또는 55a)에 의해 감시된 각각의 데이터패킷이 버퍼에 적재되어 있는 상태에 따라 큐 상태를 원활상태, 제1 혼잡상태, 및 제2 혼잡상태로 구분한다. 여기서, 제1 혼잡상태는 버퍼에 적재된 데이터패킷이 제3 설정치 이상인 경우를 말하며, 제2 혼잡상태는 버퍼에 적재된 응답신호가 제4 설정치 이상인 경우를 말한다. 이 경우, 제3 설정치와 제4 설정치는 동일하게 설정될 수도 있다.

<69> 버퍼에 적재된 각각의 데이터패킷의 갯수가 제3 설정치 이상이 되면(S703), 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 대응되는 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 홀딩하도록 지시한다(S705). 이 경우, 설정된 시간간격은 메모리(도시하지 않음)에 저장되는 것이 바람직하다. 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)의 ACK 패킷 홀딩/압축부(45a, 47a, 49a 또는 57a, 58a, 59a)는 혼잡제어 조정부(43b 또

는 55b)의 홀딩지시에 따라 응답신호를 홀딩한다. 설정된 시간간격이 종료되면(S707), 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)은 홀딩된 응답신호를 수신단에 전송한다(S709).

<70> 데이터패킷의 큐 상태가 제3 설정치 이상이 아니면, 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 데이터패킷의 큐 상태가 제4 설정치 이상인지를 판단한다. 여기서, 제4 설정치는 제3 설정치보다 작게 설정된 것으로 구현하였다.

<71> 데이터패킷의 큐 상태가 제2 설정치 이상이면(S711), 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)는 대응되는 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)에 설정된 시간간격 동안 응답신호를 압축하도록 지시한다(S713). 여기서의 압축은 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)에서 수신된 데이터패킷에 대하여 발생된 응답신호 중 가장 최근에 발생된 응답신호만을 전송하는 경우를 포함한다. 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)은 혼잡제어 조정부(43b 또는 55b)의 지시에 따라 설정된 시간간격 동안 응답신호를 압축한다. 설정된 시간간격이 종료되면(S715), 수신단(45, 47, 49 또는 57, 58, 59)은 압축된 응답신호를 송신단(41 또는 51a, 51b, 51c)에 전송한다(S717).

### 【발명의 효과】

<72> 본 발명에 따르면, 종래의 송신단 또는 수신단에서 처리되던 TCP에 의한 혼잡제어를 통신선로 상의 중간단계에서 대행해서 처리하고, 송신단 또는 수신단의 TCP에 의한 혼잡제어의 부담을 줄임으로써 보다 효율적인 TCP 혼잡제어를 수행할 수 있게 된다.

<73> 또한, 종래의 송신단 또는 수신단에서 다운링크되는 트래픽 또는 업링크되는 트래픽에 대해서만 수행되던 혼잡제어를, 다운링크 및 업링크되는 트래픽 모두에 대해서 수행할 수 있게 됨으로써 TCP 전송효율을 높일 수 있게 된다.

<74>       이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

데이터패킷을 전송하는 송신단;

상기 송신단에 접속하여 상기 데이터패킷을 수신하며, 수신된 상기 데이터패킷에 대한 응답신호를 상기 송신단에 전송하는 적어도 하나의 수신단; 및

적어도 하나의 상기 수신단으로부터 전송되는 각각의 상기 응답신호를 멀티플렉싱하여 상기 송신단에 전송하며, 상기 송신단으로부터 전송된 상기 데이터패킷을 대응되는 상기 수신단에 전송하는 다중화기;를 포함하며,

상기 다중화기는 전송되는 상기 데이터패킷 및/또는 상기 응답신호의 큐(queue) 상태를 감시하는 큐상태감시부, 및 감시된 상기 큐 상태에 따라 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩(holding) 또는 압축을 지시하는 혼잡제어조정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

## 【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 수신단은,

상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 홀딩이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 홀딩하며, 상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 압축이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 압축하는 응답신호홀딩/압축부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

## 【청구항 3】

제 2항에 있어서,



상기 혼잡제어조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩을 지시하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

【청구항 4】

제 2항에 있어서,

상기 혼잡제어 조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치보다 작고 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

【청구항 5】

제 2항에 있어서,

상기 혼잡제어 조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 상기 제1 설정치보다 작고 상기 응답신호의 큐 상태가 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

【청구항 6】

제 2항에 있어서,

상기 송신단은 초당 6 메가비트(Mbps) 이상의 고속으로 상기 데이터패킷을 전송하며, 상기 수신단은 초당 900 킬로비트(kbps) 이하의 저속으로 상기 응답신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

【청구항 7】

데이터패킷을 전송하는 적어도 하나의 송신단;

사설망에 소속되며, 상기 송신단에 접속하여 상기 데이터패킷을 수신하고, 수신된 상기 데이터패킷에 대한 응답신호를 상기 송신단에 전송하는 적어도 하나의 수신단; 및  
상기 송신단 및 상기 사설망 사이의 통신프로토콜을 중재하는 게이트웨이;를 포함  
하며,

상기 게이트웨이는 전송되는 상기 데이터패킷 및/또는 상기 응답신호의 큐(queue) 상태를 감시하는 큐상태감시부, 및 감시된 상기 큐 상태에 따라 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩(holding) 또는 압축을 지시하는 혼잡제어조정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

#### 【청구항 8】

제 7항에 있어서, 상기 수신단은,

상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 홀딩이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 홀딩하며, 상기 혼잡제어조정부에 의해 상기 응답신호의 압축이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 압축하는 응답신호홀딩/압축부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

#### 【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 혼잡제어조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩을 지시하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

**【청구항 10】**

제 8항에 있어서,

상기 혼잡제어 조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치보다 작고 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

**【청구항 11】**

제 8항에 있어서,

상기 혼잡제어 조정부는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 상기 제1 설정치보다 작고 상기 응답신호의 큐 상태가 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

**【청구항 12】**

제 8항에 있어서,

상기 송신단은 초당 6 메가비트(Mbps) 이상의 고속으로 상기 데이터패킷을 전송하며, 상기 수신단은 초당 900 킬로비트(kbps) 이하의 저속으로 상기 응답신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

**【청구항 13】**

송신단으로부터 데이터패킷을 수신한 수신단이 상기 송신단으로 상기 데이터패킷에 대응되는 응답신호를 전송하는 통신방법에 있어서,

송수신되는 상기 데이터패킷 및/또는 상기 응답신호의 큐 상태를 감시하는 단계;

감시된 상기 큐 상태에 따라 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩(holding) 또는 압축을 지시하는 단계; 및

상기 응답신호의 홀딩이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 홀딩하며, 상기 응답신호의 압축이 지시되면 소정 시간간격 동안 상기 응답신호를 압축하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

**【청구항 14】**

제 13항에 있어서,

상기 지시단계는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 홀딩을 지시하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

**【청구항 15】**

제 13항에 있어서,

상기 지시단계는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 제1 설정치보다 작고 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

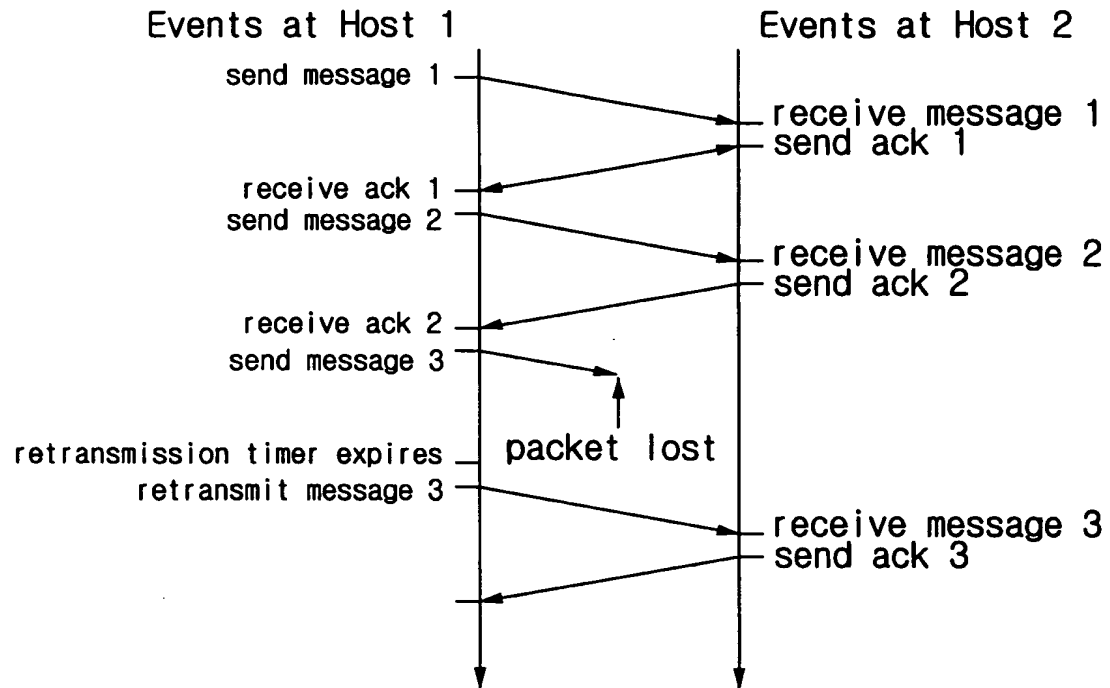
**【청구항 16】**

제 13항에 있어서,

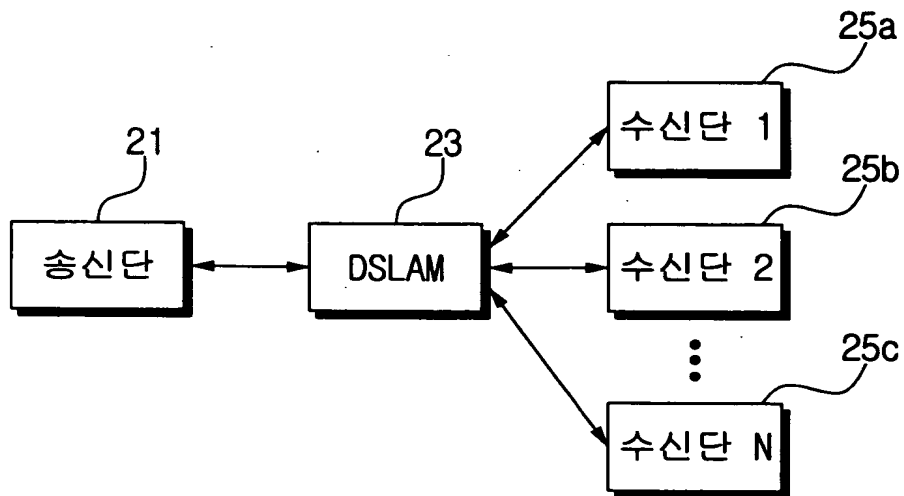
상기 지시단계는 감시된 상기 데이터패킷의 큐 상태가 상기 제1 설정치보다 작고 상기 응답신호의 큐 상태가 제2 설정치 이상이면, 대응되는 상기 수신단에 상기 응답신호의 압축을 지시하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

【도면】

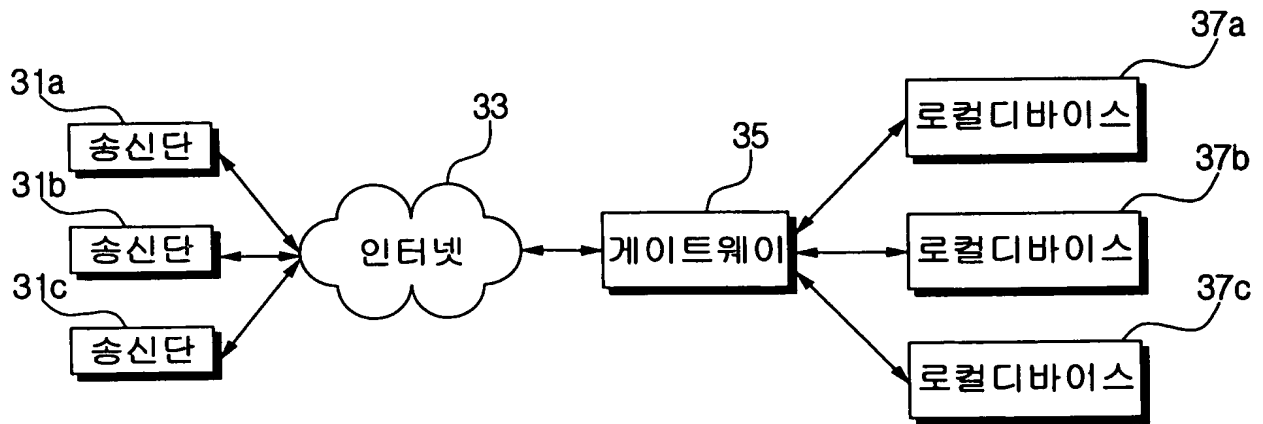
【도 1】



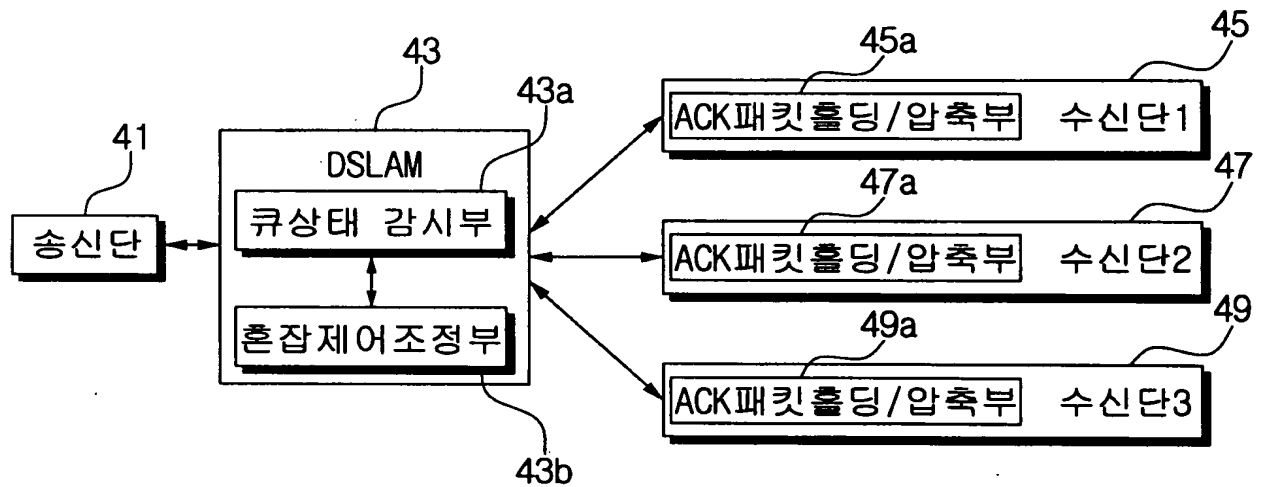
【도 2】



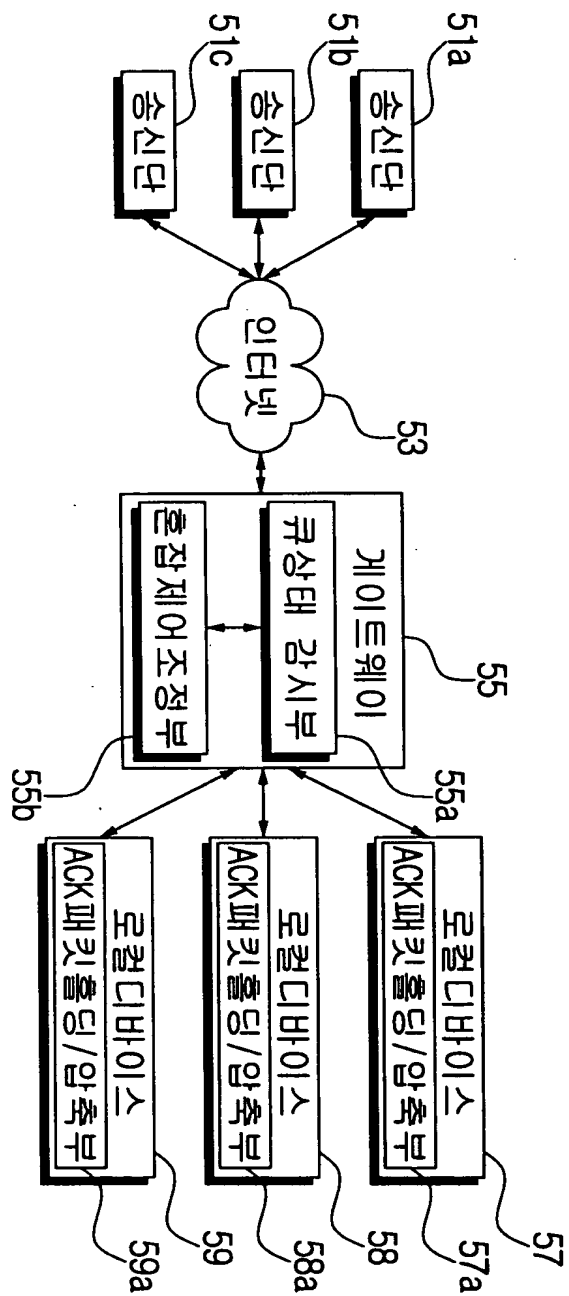
【도 3】



【도 4】

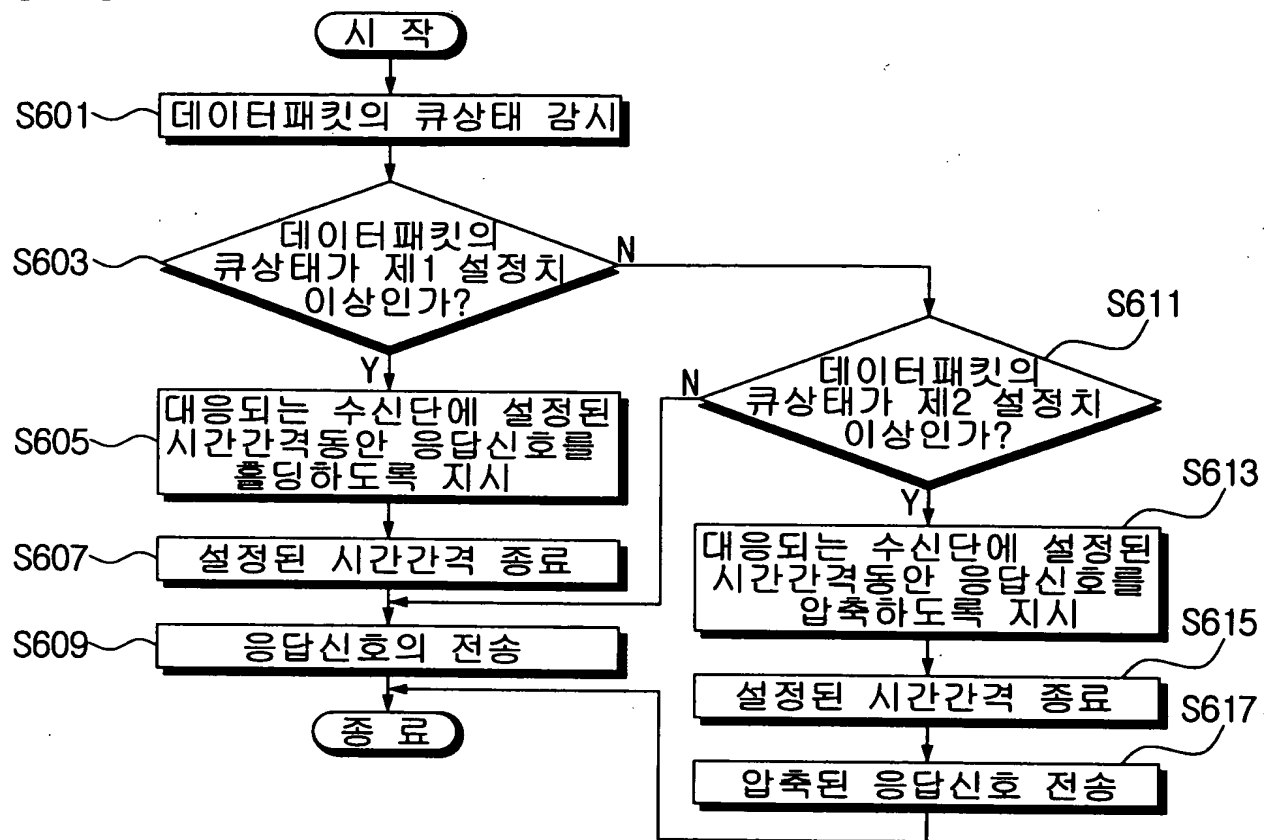


【도 5】





【도 6】





【도 7】

